สมชาติ รุ่งเรืองสรการ

SOFT MAIL

วิเคราะห์โครงสร้าง RW และ CW Laser Font

กล่าวถึงโครงสร้างของ RW และ CW Laser Font ที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน พร้อมโปรแกรมสำหรับดัดแปลงแก้ไขฟอนต์ของเวิร์ดทั้งสองตัวนี้

ในบทความนี้จะกล่าวถึงโครงสร้างของ RW และ CW Laser Font ที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน พร้อมทั้งโปรแกรมสำหรับดัดแปลงแก้ไขฟอนต์ของเวิร์ดทั้งสองนี้ โดยปรับปรุงมาจากเรื่องที่ผู้เขียนเคยกล่าวมาแล้วในเรื่อง "MRWEDIT" ในไมโครคอมพิวเตอร์เล่มที่ 84 หน้า 362 ซึ่งในครั้งนั้นมีวัตถุประสงค์สำหรับการออกแบบตัวอักษร และการพิมพ์เอกสารทางคณิต-ศาสตร์ สำหรับเครื่องพิมพ์เลเซอร์ที่ใช้ทดลองเป็นรุ่น JX-9500 ของ SHARP แต่ก็สามารถใช้ได้ดีกับ HP LaserJet Series II หรือเทียบเท่า

PCL

การส่งข้อมูลให้เครื่องพิมพ์เพื่อพิมพ์ข้อความและรูปภาพนั้น เราจำเป็นจะต้องส่งรหัสควบคุมต่าง ๆ ไปพร้อมกับข้อมูลด้วย เพื่อบังคับให้ได้ผลตามที่ต้องการ ไม่ว่าจะเป็นเครื่องพิมพ์แบบดอตแมตริกซ์หรือพิมพ์ดีดไฟฟ้า แต่สำหรับเครื่องพิมพ์เลเซอร์แล้ว รหัสควบคุมต่าง ๆ จะมีความซับซ้อนมากขึ้นไปอีกตามความสามารถที่มากขึ้น ซึ่งบริษัทผู้ผลิตต่าง ๆ ก็พยายามผลักดันให้สิ่งที่ตนเองกำหนดได้ครองตลาดผู้ใช้มากขึ้น เพื่อให้กลายเป็นมาตรฐานและเป็นประโยชน์ทางการค้าต่อไป

ทั้ง RW และ CW Laser font ได้ออกแบบไว้สำหรับเครื่องพิมพ์เลเซอร์ HP LaserJet series II ขึ้นไปหรือเทียบเท่า ที่สามารถรับคำสั่งควบคุมแบบ PCL ได้ เมื่อกล่าวถึงตรงนี้หลายท่านอาจสงสัยว่า PCL คืออะไร

ย้อนกลับไปหลายปีก่อนเมื่อ บริษัท Hewlett-Packard (HP) เริ่มแนะนำเครื่องพิมพ์เลเซอร์ในรุ่น Classic Laser-Jet ออกสู่ท้องตลาด ก็ได้มองหาภาษาที่จะใช้ควบคุมเครื่องพิมพ์ของตน และได้ศึกษาเปรียบเทียบระหว่างภาษาที่ใช้ควบคุม Diablo สำหรับควบคุมเครื่องพิมพ์แบบ daisy wheel (ประเภทเครื่องพิมพ์ดีด) กับเครื่องพิมพ์ดอต-แมตริกซ์ในตระกูล IBM/Epson

ผลสรุปออกมาว่าภาษาทั้งสองยังมีความสามารถไม่เพียงพอต่อความสามารถของเครื่องพิมพ์เลเซอร์ที่กำหนดเคอร์เซอร์ไปยังตำแหน่งต่าง ๆ ของหน้ากระดาษแบบย้อนไปมาได้ เพราะการพิมพ์แบบเลเซอร์จะพิมพ์ทั้งหน้าและจะจัดหน้าให้เรียบร้อยก่อน แล้วจึงส่งไปพิมพ์ ไม่ใช่การพิมพ์ทีละแถว

ดังนั้นทาง HP จึงได้พัฒนาภาษาเครื่องพิมพ์ของตนเองขึ้นมา PCL (Printer Command Language) จนกระทั่งกลายมาเป็นมาตรฐานที่ยอมรับกันในปัจจุบัน

PCL เป็นภาษาเครื่องพิมพ์เลเซอร์ที่พัฒนาขึ้นให้คล้ายกับภาษาธรรมชาติ มีแกรมมาและคำศัพท์ มีกฎเกณฑ์สำหรับการสร้างประโยคที่แน่นอน อย่างไรก็ตาม PCL เป็นภาษาเครื่อง-พิมพ์ที่กฎเกณฑ์ยังไม่มากนัก สามารถนำไปผสมเพื่อสร้างฟังก์ชันใหม่ได้ดี

PCL gramma

ภาษาเครื่องพิมพ์ PCL หรือบางครั้งเรียก Escape sequence หรือ Escape command มีลักษณะที่ทุกคำสั่งจะเริ่มต้นด้วยรหัสควบคุม ESC (แอสกีมีค่า 27) มีรูปแบบคำสั่งทั่วไปเป็น

```
ESC Xy # Z data
```

เมื่อ ESC = เป็นตัวเริ่มต้นการควบคุมของทุกคำสั่ง

X = Parameterized Character เป็นตัวบอกให้เครื่องพิมพ์ทราบว่ายังมีข้อมูลตามมาอีก ให้คอยรับข้อมูลก่อน จะมีค่าระหว่างแอสกี 33 - 47

y = Group Character เป็นตัวบอกชนิดของคำสั่งที่ส่งให้แก่เครื่องพิมพ์ มีค่าระหว่างแอสกี 39-126 เช่น

(เป็นกรุ๊ปที่เกี่ยวกับการเลือกฟอนต์

& เป็นกรุ๊ปที่เกี่ยวกับการกำหนดหน้ากระดาษ

* เป็นกรุ๊ปที่เกี่ยวกับการกำหนดบิตแม็พ

= Value Field เป็นตัวเลขที่กำหนดข้อมูลต่าง ๆ ตำแหน่งจะอยู่หลัง X เสมอ

Z = Terminating Character เป็นได้ทั้งอักษรตัวใหญ่หรืออักษรตัวเล็ก ถ้าเป็นตัวเล็กหมายความว่ายังมีคำสั่งอื่น ๆ ตามมาอีก (หมายถึงการต่อคำสั่ง) ถ้าเป็นตัวใหญ่หมายความว่าไม่มีคำสั่งอื่นคือ จบคำสั่งนั้นแล้ว

ตัวอย่างคำสั่ง PCL

1) ESC E หมายถึง Printer reset

2) ESC &a # L หมายถึง ตั้งกั้นหน้าซ้าย (left margin)

เมื่อ ESC เป็นตัวเริ่มต้นคำสั่ง

&a กลุ่มคำสั่งเกี่ยวกับกั้นหน้า

บอกจำนวนคอลัมน์ที่จะเลื่อนมากั้น

L บอกว่ากั้นหน้าซ้าย ถ้าเป็นตัวอักษรใหญ่ หมายความว่าจบคำสั่งนั้นแล้ว

สมมุติว่าต้องการกั้นซ้ายเป็นระยะ 1 นิ้ว ถ้าเลือกพิมพ์ด้วยฟอนต์ 12 ตัวต่อนิ้ว (cpi) เราจะสั่งด้วย

```
ESC &a 12 L
```

ถ้าเลือกพิมพ์ด้วยฟอนต์ 10 ตัวต่อนิ้ว เราจะสั่งด้วย

```
ESC &a 10 L
```

ถ้าเป็นภาษาเบสิกจะสั่งด้วย

```
LPRINT CHR$(27) + "&a12L"
```

ถ้าเป็นภาษาปาสคาลจะสังด้วย

```
writeln (Lst, #27+'&a12L')
```

3) ESC &I # E หมายถึงเว้นระยะจากขอบบน (top margin)

เมื่อ ESC เป็นตัวเริ่มคำสั่ง

&l กลุ่มคำสั่งเกี่ยวกับฟอร์แมต

จำนวนบรรทัดที่ต้องการเว้น

E บอกว่าเป็นเว้นด้านบน

สมมุติต้องการพิมพ์เว้นระยะบน 3 นิ้ว และเรากำลังเลือกพิมพ์แบบ 6 บรรทัด/นิ้ว จะสั่งด้วย

```
ESC &l 18 E
```

ถ้าเป็นภาษาเบสิกจะสั่งด้วย

```
LPRINT CHR$(27)+"&l18E"
```

ถ้าเป็นภาษาปาสคาลจะสั่งด้วย

```
writeln (Lst, #27+'&l18E')
```

4) ESC (#X หมายถึง เป็นการเลือกฟอนต์

เมื่อ ESC เป็นตัวเริ่มคำสั่ง

(เป็นกลุ่มคำสั่งเกี่ยวกันฟอนต์

เป็นเบอร์ (ID) ของฟอนต์

X บอกว่าเลือกฟอนต์ด้วยวิธีเรียก ID

สมมุติต้องการพิมพ์ด้วยฟอนต์เบอร์ 3 จะสั่งด้วย

```
ESC (3X
```

ถ้าเป็นภาษาเบสิกจะสั่งด้วย

```
LPRINT CHR$(27)+"(3X"
```

ถ้าเป็นภาษาปาสคาลจะสั่งด้วย

```
writeln(Lst, #27+'(3X')
```

Bit Mapped

เป็นการกำหนดข้อมูลเพื่อแทนรูปภาพ เนื่องจากลักษณะของเครื่องพิมพ์เลเซอร์จะพิมพ์ออกมาเป็นแบบจุด (dot) รวมทั้งเครื่องพิมพ์ประเภทดอตแมตริกซ์ ตัวอักษรต่าง ๆ ที่พิมพ์ออกมาทางเครื่องพิมพ์นั้น จริง ๆ แล้วก็คือ การนำจุดเล็ก ๆ มาเรียงต่อกันนั่นเอง ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงไปได้หลายลักษณะ ขึ้นอยู่กับการออกแบบ ถ้าต้องการให้จุดใดติดหรือมีสีดำ ก็จะกำหนดค่าให้จุดนั้นมีค่าเป็น "1" ถ้าไม่ต้องการให้ติด เราจะกำหนดให้จุดนั้นมีค่า "0" ดังนั้นภาพที่เรามองเห็นนั้นคือ กลุ่มของเลข 1 และ 0 เรียงติดกันไปเป็นแบบจุดต่อจุด จึงมีชื่อเรียกว่า บิตแม็พ

การส่งข้อมูลเข้าเครื่องพิมพ์นั้นเราจำเป็นต้องแปลงรหัสเลขฐานสอง (1,0) ไปเป็นเลขฐานสิบหรือฐานสิบหกก่อน เพื่อทำการดาวน์โหลดแบบตัวอักษรตามที่ได้ออกแบบไว้

โครงสร้างฟอนต์ของเครื่องพิมพ์เลเซอร์

โครงสร้างแบบของตัวอักษรของเครื่องพิมพ์เลเซอร์ ซึ่งมีความสลับซับซ้อนมากกว่าแบบของเครื่องพิมพ์แบบดอตแมตริกซ์

การออกแบบตัวอักษรแต่ละตัวของเครื่องพิมพ์เลเซอร์ จะต้องออกแบบภายในกรอบสี่เหลี่ยม cell size ที่มีขนาดเท่ากันกับแบบดอตแมตริกซ์

แต่จะมีความอ่อนตัวมากกว่าคือ สามารถล้ำออกไปนอกกรอบได้ถ้าจำเป็น แบบที่ออกภายใน cell size จะเป็นลักษณะบิตแม็พตามที่กล่าวมาแล้ว ดังแสดงในรูปที่ 1

อักษรแต่ละตัวจะมีแบบกำหนดรายละเอียดตัวของอักษรเรียกว่า character descriptor format ประจำทุกตัว เมื่อได้ออกแบบตัวอักษรครบแล้ว ให้นำตัวอักษรทั้งหมดมารวมกันเข้าเป็นไฟล์ โดยที่ตรงส่วนหัวของไฟล์จะมีแบบกำหนดรายละเอียดของทั้งไฟล์ที่คลุมทุกตัวอักษรทั้งหมดอีกชั้นหนึ่งเรียกว่า font descriptor format

FONT DESCRIPTOR FORMAT

Font Descriptor ประกอบด้วย 64 ไบต์ ซึ่งมีรายละเอียดตามตารางที่ 1 โดยแต่ละส่วนจะมีความหมายดังนี้

Font Descriptor Size : ใช้กำหนดขนาดของ font descriptor เป็นไบต์ ปกติจะเป็น 64 ไบต์

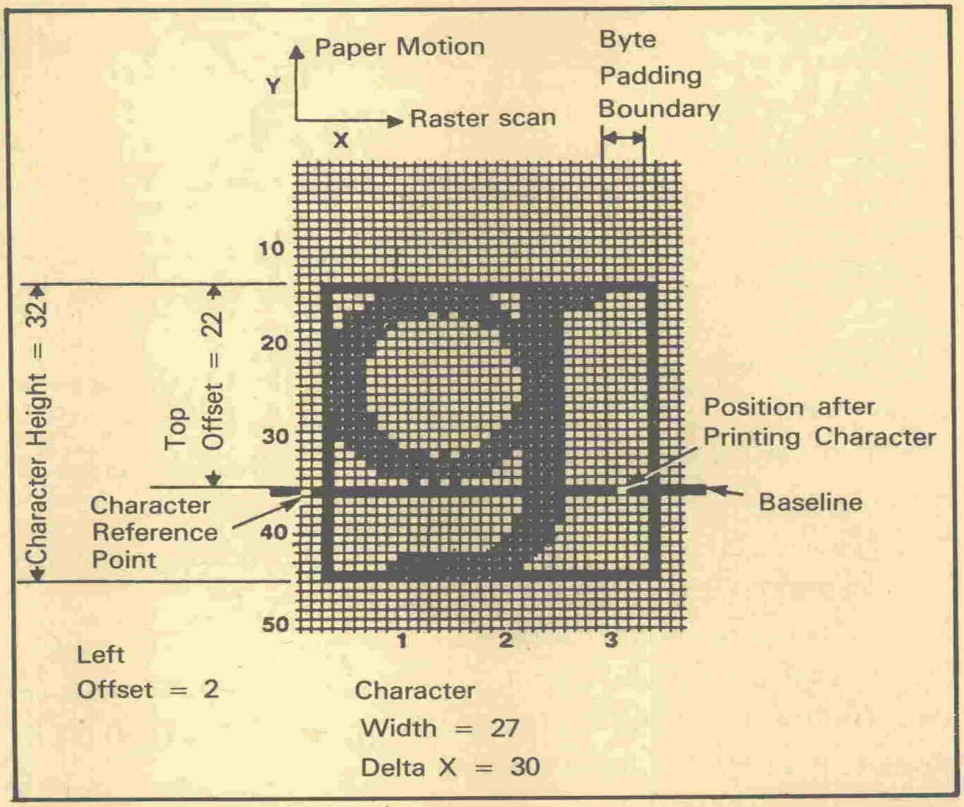
Font Type : เพื่อกำหนดชนิดของฟอนต์

ถ้า 0 หมายถึง ฟอนต์ 7 บิต รหัสแอสกี 32-127 สามารถพิมพ์ได้

1 หมายถึง ฟอนต์ 8 บิต รหัสแอสกี 32-127, 160-255 สามารถพิมพ์ได้

2 หมายถึง ฟอนต์ PC-8 ซึ่งทุกรหัสพิมพ์ได้หมด ยกเว้นแอสกี 0, 7-15 และ 27 ในที่นี้ใช้หมายเลข 2

Baseline Distance : เป็นระยะความห่างจากส่วนบนสุดของกรอบสี่เหลี่ยมของ character cell ไปยังเส้น Baseline



รูปที่ 1 แสดงการออกแบบตัวอักษรในกรอบที่กำหนด

Byte	15-MSB 8	7 LSB-0
0	Font descriptor Size	
2	Reserved	Font Type
4	Reserved	
6	Baseline Distance	
8	Cell Width	
10	Cell Height	
12	Orientation	Spacing
14	Symbol Set	
16	Pitch (Default HMI)	
18	Height	
20	xHeight	
22	Width Type	Style
24	Stroke Weight	Typeface
26	Reserved	Serif Style
28	Reserved	
30	Underline Distance	Underline Height
32	Text Height	
34	Text Width	
36	Reserved	
38	Reserved	
40	Pitch Extended	Height Extended
42	Reserved	
44	Reserved	
46	Reserved	
48-63	Font Name	

Font descriptor format.

ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดของ Font Descriptor

Cell Width : เป็นความกว้างของ character cell เป็นจุดมีค่าอยู่ระหว่าง 1 ถึง 4,200

Cell Height : เป็นความสูงของ character cell เป็นจุด มีค่าอยู่ระหว่าง 1 ถึง 4,200

Orientation : กำหนดแบบการพิมพ์

ถ้า 0 หมายถึง Portrait พิมพ์ตามยาวกระดาษ

1 หมายถึง Landscape พิมพ์ตามขวางกระดาษ

Spacing : ระยะการพิมพ์

ถ้า 0 เป็นแบบ fixed spacing

1 เป็นแบบ proportional spacing

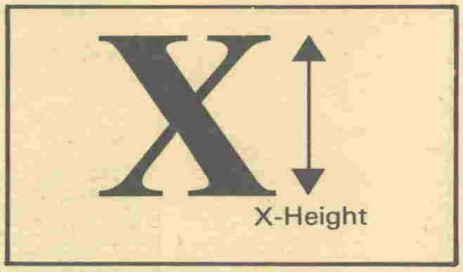
Symbol set : กำหนด symbol set สำหรับฟอนต์ ในที่นี้ใช้ HP Roman – 8 ซึ่ง HP ได้กำหนดหมายเลขไว้เป็น 277 (ฐานสิบ) ไว้

Pitch : กำหนดระยะเดินของตัวอักษร 1 หน่วยจะมีค่าเท่ากับ 1/4 ของจุดหรือ 1,200 หน่วย เท่ากับระยะ 1 นิ้ว สามารถกำหนดได้ตั้งแต่ 0-16,800 หน่วย (ในที่นี้กำหนดไว้ 120 หน่วย หรือ 30 จุด) และยังเป็นค่าดีฟอลต์ Horizontal Motion Index (HMI) ของฟอนต์ด้วย

Height : กำหนดระยะความสูงของฟอนต์ เช่นเดียวกับ pitch สามารถกำหนดได้ตั้งแต่ 0-10,922 หน่วย (ในที่นี้กำหนด 200 หน่วยหรือ 50 จุด) และยังเป็นค่าดีฟอลต์ Vertical Motion Index (VMI) ของฟอนต์ด้วย

xHeight : กำหนดความสูงของ body ของอักษรตัวเล็กในภาษาอังกฤษจนถึงเส้น baseline โดยเปรียบเทียบกับตัว x ดังแสดงในรูปที่ 2

Width Type : กำหนดระยะ proportional width (ไม่ใช้สำหรับเครื่องในตระกูล HP LaserJet Series II, JX-9500)



รูปที่ 2 แสดงขนาดในการเปรียบเทียบความสูง

Style : กำหนดการเอียงของตัวอักษร

ถ้า 0 หมายถึงอักษรตั้งตรง (upright)

1 หมายถึงอักษรเอียง (italic)

Stroke Weight : กำหนดความหนา บาง ของเส้นอักษร มีค่าระหว่าง – 7 ถึง 7 ดังนี้

– 7 หมายถึง maximum light

– 3 หมายถึง light

0 หมายถึง normal (medium)

3 หมายถึง heavy (bold)

7 หมายถึง maximum heavy (bold)

Typeface : กำหนดค่าแบบตัวอักษร (typeface) ของเครื่องพิมพ์ ดังแสดงในรูปที่ 3

Serif Style : กำหนดรูปแบบที่เป็น serif (ไม่ใช้สำหรับเครื่องในตระกูล HP LaserJet Series II, JX-9500) ดังแสดงในรูปที่ 4

รูปที่ 4
เป็นการกำหนดรูปแบบที่เป็น serif

Underline Distance : กำหนดค่าระยะเป็นจุดจากเส้น Baseline ไปยังเส้น underline

Typeface:

Data byte 25 specifies the typeface of the fonts.

Value (#)	Typeface
0	Line printer
1	Pica
2	Elite
3	Courier
4	Helvetica
5	Times Roman
6	Gothic
7	Script
8	Prestige
9	Caslon *
10	Orator *
11	Presentations
17	Optima *
18	Goramond *
19	Cooper Black *
20	Coronet Bold *
21	Broadway *
22	Bouer Bodoni Black Condensed *
23	Century Schoolbook *
24	University Roman *

* Registered trade marks of a third party

รูปที่ 3
เป็นการกำหนดค่าแบบตัวอักษร (typerface) ของเครื่องพิมพ์

ถ้ามีค่าเป็นบวกแสดงว่า underline อยู่บน Baseline

ถ้ามีค่าเป็นลบแสดงว่า underline อยู่ล่าง Baseline

Underline Height : กำหนดความหนาของเส้น underline (JX-9500 กำหนดค่าเป็น 3 จุด)

Text Height : ไม่ใช้สำหรับเครื่องในตระกูล HP LaserJet Series II, JX-9500

Text Width : ไม่ใช้สำหรับเครื่องในตระกูล HP LaserJet Series II, JX-9500

Pitch Extended : เป็นค่าเพิ่มพิเศษของ pitch field มีหน่วยวัดเป็น 1/1024 ของจุด เพื่อการกำหนดที่แม่นยำมากขึ้น

Height Extended : เป็นค่าเพิ่มพิเศษของ height field มีหน่วยวัดเป็น 1/1024 ของจุด เพื่อการกำหนดที่แม่นยำมากขึ้น

เมื่อทำการดาวน์โหลดไฟล์จากคอมพิวเตอร์ลงสู่เครื่องพิมพ์นั้น ประการแรกเราจะต้องกำหนดค่า ID ของฟอนต์ลงไปก่อนเสมอ เนื่องจากเครื่องพิมพ์จะใช้หมายเลข ID นี้เป็นตัวอ้างถึงฟอนต์ที่เรียกใช้

คำสั่งที่ใช้กำหนดค่า ID คือ

```
ESC*C # D
```

เมื่อ # เป็นหมายเลข ID ที่จะดาวน์โหลดลงไป ตรงนี้เรากำหนดเองได้ เช่น ใน RW จะกำหนดด้วยคำสั่ง down font1.sfp 1 ซึ่ง 1 คือค่า ID ส่วนใน CW จะกำหนดด้วย down thaip250.stp 2 ซึ่ง 2 คือค่า ID หลังจากนั้นจึงส่งจำนวนไบต์ของ font descriptor ตามไปด้วยคำสั่ง

```
ESC)s # # W data format
```

เมื่อ # # เป็นจำนวนไบต์ที่ใช้กำกับค่า font descriptor format ซึ่งก็คือค่า 64 ดังนั้นคำสั่งจึงเป็น ESC)s64W ตามด้วยดาต้าฟอร์แมตอีก 64 ไบต์ ต่อไปจะเป็นการทำดาวน์โหลดอักษรลงเครื่องพิมพ์เลเซอร์ทีละตัว

Byte	15-MSB 8	7 LSB-0
0	Format	Continuation
2	Descriptor Size	Class
4	Orientation	Reserved
6	Left Offset	
8	Top Offset	
10	Character Width	
12	Character Height	
14	Delta X	
16	Character Data: (in bytes)	

Character descriptor format.

ตารางที่ 2
แสดงรายละเอียดของ Character descriptor

CHARACTER DESCRIPTOR FORMAT

ก่อนทำดาวน์โหลดขอกล่าวถึงการกำหนดลักษณะเฉพาะของตัวอักษรแต่ละตัวกันก่อน เนื่องจากเครื่องพิมพ์เลเซอร์มีความสามารถสูงกว่าเครื่องพิมพ์ดอตแมตริกซ์ แบบตัวอักษรแต่ละตัวจะต้องมีการควบคุมที่มากขึ้นตามไปด้วย ซึ่งมีประโยชน์ทำให้ประหยัดเนื้อที่ในการเก็บข้อมูล

อักษรแต่ละตัวจะคุมด้วย character descriptor ประกอบด้วย 16 ไบต์ ซึ่งมีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 2

Format : กำหนดฟอร์แมตของ character descriptor และข้อมูล

Continuation : เป็นการต่อบล็อกของข้อมูล เนื่องจากภาษา PCL ของเครื่องพิมพ์ HP สามารถส่งข้อมูลต่อบล็อกได้ครั้งละ 32,767 บิต ถ้าเรามีข้อมูลที่มากกว่านี้ก็จำเป็นต้องต่อบล็อก ถ้าต้องการต่อมีค่าเป็น 1 และไม่ต้องการต่อมีค่าเป็น 0

Descriptor Size : กำหนดขนาดของตัวอักษรเป็นไบต์ตระกูล HP กำหนดเป็น 14

Class : กำหนดฟอร์แมตของข้อมูลตัวอักษรตระกูล HP กำหนดเป็น 14

Orientation : กำหนดแบบการพิมพ์ 0 หมายถึง Portrait, 1 หมายถึง Landscape การกำหนดต้องตรงกันกับ font descriptor

Left Offset : กำหนดระยะเลื่อนตัวอักษรออกจาก reference point ถ้าเลื่อนไปทางขวามีค่าเป็นบวก มีค่าอยู่ระหว่าง −4,200 ถึง 4,200 จุด

Top Offset : กำหนดระยะห่างจากเส้น baseline ไปยังส่วนบนสุดของตัวอักษร มีค่าอยู่ระหว่าง −4,200 ถึง 4,200

Character Width : กำหนดความกว้างของตัวอักษร มีค่าอยู่ระหว่าง 1 −4,200 จุด

Character Height : กำหนดความสูงของตัวอักษร มีค่าอยู่ระหว่าง 1 −4,200 จุด

Delta X : กำหนดระยะเลื่อนทางแกน x ของเคอร์เซอร์หลังจากพิมพ์อักษรแบบ proportional (ดูรูปที่ 1)

เมื่อทำการดาวน์โหลดอักษรแต่ละตัว จะต้องมีคำสั่งนำเพื่อให้เครื่องพิมพ์ทราบว่าขณะนั้นเป็นรหัสของอักษรใดด้วยคำสั่ง

ESC★c # # E

เมื่อ # # เป็นหมายเลขรหัสแอสกีแล้วตามด้วย คำสั่ง ESC(# # # W data คือแบบแต่ละตัวอักษรที่ออกแบบไว้ เมื่อ # # # มีค่าเท่ากับจำนวนไบต์ของข้อมูล + 16

ตัวอย่าง

ต่อไปจะทดลองกับข้อมูลจริง โดยทดลองดีบัก FONT1.SFP ของ RW ได้ข้อมูลดังแสดงในรูปที่ 5 มีความหมายเรียงกันไปดังนี้ 1B 29 73 36 34 57 = Ex)s64W กำหนด font deseriptor ขนาด 64 ไบต์ หมายถึงจะมีข้อมูลตามมาอีก 64 ไบต์

เป็นอันว่าจบส่วนหัวของไฟล์ที่เป็น 64 ไบต์แรก ต่อไปจะตามด้วย character descriptor format

1B 2A-63 33 33 45 = Esc ★ C 33 E เป็นตัวอักษรที่รหัสแอสกี 33 1B 28 73 34 36 57 = Esc (s 46 W

ต่อไปคือส่วนที่เป็นข้อมูลของแอสกี 33 เมื่อเขียนในระบบเลขฐานสองต่อกัน จะได้ภาพ "!" ดังแสดงในรูปที่ 8

สำหรับเลเซอร์ฟอนต์ของ CW ชื่อ Thaip050.sfp เมื่อทดลองดีบักดูจะได้ในลักษณะเดียวกับของ RW โดยส่วนที่เป็นข้อมูลของอักษร '!' เหมือนของ RW ทุกประการ

3C 3C 3C 3C 3C 3C – 3C 3C 3C 3C 3C 3C
18 18 18 18 18 18 18 18 18 – 18
00 00 18
3C 7E FF 7E

```
1711:0100  1B 29 73 36 34 57 00  40 – 00  02 00 00 00 23 00 1F  .)s64W.@.....#..
1711:0110  00 32 00 00 01 15 00  78 – 00  C8 00 00 00 00 00 07  .2.....x.........
1711:0120  00 00 00 00 02 03 00  EF – 00  18 00 21 00 FF 00 00  ..........!.....
1711:0130  00 00 00 00 00 00 46  4F – 4E  54 31 00 20 20 20 20  ......FONT1.
1711:0140  20 20 20 20 20 00 1B  2A – 63  33 33 45 1B 28 73 34  ..★c33E.(s4
1711:0150  36 57 04 00 0E 01 00  00 – 00  0B 00 1D 00 08 00 1F  6W..............
1711:0160  00 78 3C 3C 3C 3C 3C  3C – 3C  3C 3C 3C 3C 3C 18 18  .x<<<<<<<<<<<<
1711:0170  18 18 18 18 18 18 18  18 – 18  00 00 18 3C 7E FF 7E  ..............<~.

1711:0180  1B 2A 63 33 34 45 1B  28 – 73  34 36 57 04 00 0E 01  .★c34E.(s46W....
1711:0190  00 00 00 09 00 22 00  0C – 00  0F 00 78 F0 F0 F0 F0  .....".....x....
1711:01A0  F0 F0 F0 F0 F0 F0 F0  F0 – F0  F0 F0 F0 60 60 60 60  ............````
1711:01B0  60 60 60 60 60 60 60  60 – 60  60 1B 2A 63 33 35 45  ````````.★c35E
1711:01C0  1B 28 73 31 34 30 57  04 – 00  0E 01 00 00 00 02 00  .(s140W.........
1711:01D0  1E 00 19 00 1F 00 78  00 – 00  60 00 00 C0 E0 00 01  ......x..`......
1711:01E0  C0 E0 00 01 C0 E0 00  01 – C0  E0 00 01 C0 E0 00 01  ................
1711:01F0  C0 E0 00 01 C0 E0 00  01 – C0  EF 80 01 C0 FF 80 01  ................
```

รูปที่ 5 ข้อมูลของการทดลองดีบัก FONT1.SFP ของ RW

byte	ความหมาย
0	00 40 = font descriptor size (40 Hex = 64)
2	00 = Reserved
3	02 = Font Type
4	00 00 = Reserved
6	00 23 = Baseline
8	00 1E = Cell Width (30 ฐานสิบ)
10	00 32 = Cell Height (50 ฐานสิบ)
12	00 = Orientation (Portrait)
13	00 = Spacing
14	01 15 = Symbol Set
16	00 78 = Pitch (120/4 = 30 dot)
18	00 C8 = Height
20	00 00 = xHeight
22	00 = Width Type
23	00 = Style
24	00 = Stroke Weight
25	07 = Typeface
26	00 = Reserved
27	00 = Serif Style
28	00 00 = Reserved
30	02 = Underline Distace
31	03 = Underline Height
32	00 EF = Text Height
34	00 18 = Text Width
36	00 21 = Reserved
38	00 FF = Reserved
40	00 = Pitch Extended
41	0 = Height Extended
42	00 00 = Reserved
44	00 00 = Reserved
46	00 00 = Reserved
48-63	Font Name

รูปที่ 6

เมื่อสรุปเป็นรูปภาพของการเก็บตัวอักษร "!" จะได้ดังรูปที่ 10

เริ่มเข้าสู่โปรแกรมให้เรียกชื่อโปรแกรม C>KNEDIT จะได้ข้อความ

byte		ความหมาย
0	04	= LaserJet Series II ปกติจะมีค่าเป็น 4
1	00	= Continuation
2	0E	= Descriptor Size
3	01	= Class
4	00	= Orientation
5	00	= Reserved
6	00 0B	= Left Offset
8	00 1D	= Top Offset
10	00 08	= Character Width
12	09 1E	= Character Height
14	00 78	= Delta X

รูปที่ 7

3C	0011	1100
3C	0011	1100
3C	0011	1100
3C	0011	1100
3C	0011	1100
3C	0011	1100
3C	0011	1100
3C	0011	1100
3C	0011	1100
3C	0011	1100
3C	0011	1100
3C	0011	1100
3C	0011	1100
18	0001	1000
18	0001	1000
18	0001	1000
18	0001	1000
18	0001	1000
18	0001	1000
18	0001	1000
18	0001	1000
18	0001	1000
18	0001	1000
18	0001	1000
18	0001	1000
00	0000	0000
00	0000	0000
18	0001	1000
3C	0011	1100
7E	0111	1110
FF	1111	1111
7E	0111	1110

ขนาด 8×30 จุด

รูปที่ 8 ข้อมูลของแอสกี 33 เขียนในระบบเลขฐานสอง

หน้าจอภาพเป็น

```
KMITN Laser Font Edit
by
SOMCHART R.SORAKARN
Mathematics Dept., KMITN
File Name =
```

ขณะนี้ให้ตอบชื่อไฟล์เลเซอร์ที่ต้องการแก้ไขเช่น ถ้าเป็นของ RW ได้แก่ FONT1.SEP, FONTB1.SFP, FONTBC1.SFP, ... ถ้าเป็นของ CW ได้แก่ THAIP050.SFP, THAIP150.SFP, THAIP250.SFP, ...

หลังจากนั้นโปรแกรมจะทำการโหลดข้อมูลเข้า และจะขึ้นข้อความหน้าจอตามรูปที่ 11

1. เมื่อต้องการสร้างหรือลบจุดให้เลื่อนเคอร์เซอร์ไปยังจุดที่ต้องการด้วยคีย์ลูกศร แล้วกด 1 หรือ 0 เพื่อให้จุดนั้นติดหรือดับ

2. เมื่อต้องการเลื่อนอักษรไปทั้งกลุ่ม ให้กด

I = เลื่อนขึ้นบน
M = เลื่อนลงล่าง
J = เลื่อนไปทางซ้าย
K = เลื่อนไปทางขวา

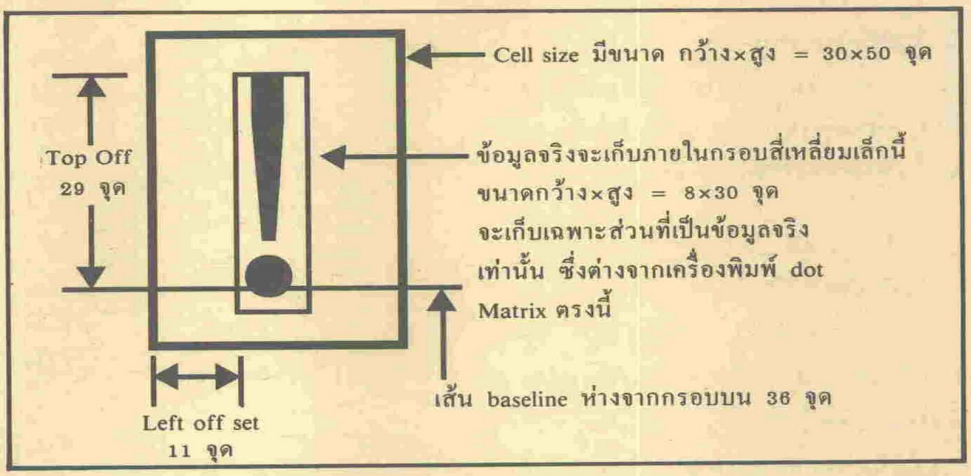
3. เรียกตัวอักษรขึ้นมาแก้ไข กด E = Edit แล้วตอบรหัสของอักษรนั้น เช่น "ก" มีรหัส 161

4. ถ้าต้องการสร้างแบบขึ้นมาใหม่ทั้งหมด กด D = Define

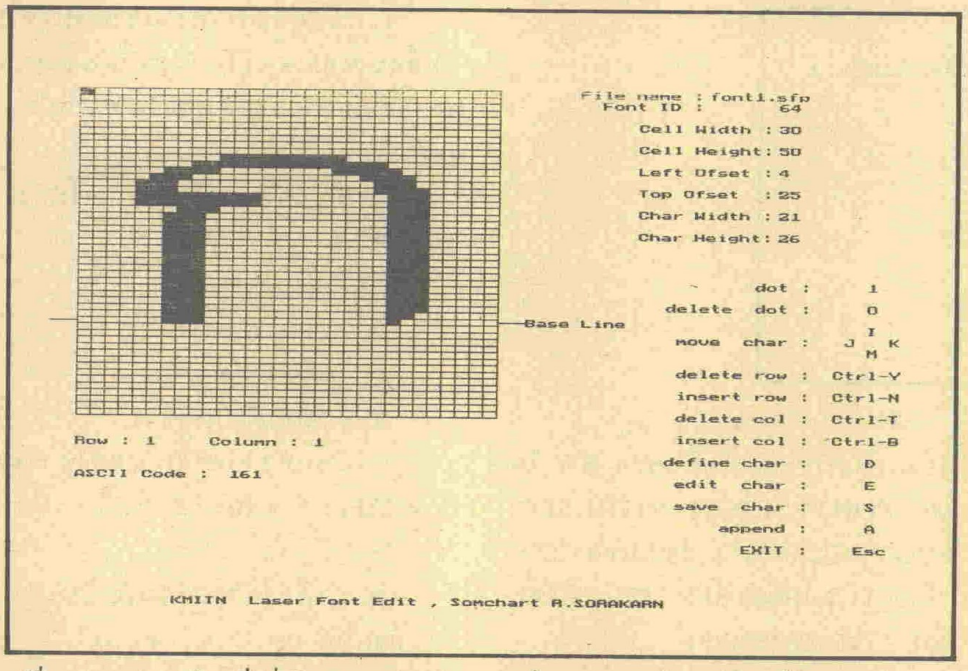
5. ต้องการนำบางส่วนของตัวอักษรที่เรียกขึ้นมาแล้ว ลงตัวอักษรตัวต่อไปที่จะทำการแก้ไข กด A=Append

```
1711:0100  1B 29 73 36 34 57 00 40-00  02 00 00 00 23 00 1E  .)s64W.@.....#..
1711:0110  00 32 00 00 01 15 00 78-00  C8 00 54 00 00 00 07  .2.....x...T....
1711:0120  00 00 00 00 02 03 00 C8-00  68 00 00 00 00 00 00  
1711:0130  00 00 00 00 00 00 53 61-6D  70 6C 65 20 46 6F 6E  ......Sample Fon
1711:0140  74 20 30 30 33 00 1B 2A-63  33 33 45 1B 28 73 34  t 003..★c33E.(s4
1711:0150  36 57 04 00 0E 01 00 00-00  0B 00 1D 00 08 00 1E  6W..............
1711:0160  00 78 3C 3C 3C 3C 3C 3C-3C  3C 3C 3C 3C 3C 18 18  .x<<<<<<<<<<
1711:0170  18 18 18 18 18 18 18 18-18  00 00 18 3C 7E FF 7E  ..........<~.~
```

รูปที่ 9



รูปที่ 10 แสดงรูปภาพของการเก็บตัวอักษร "!"



รูปที่ 11 แสดงภาพหน้าจอเมื่อเริ่มอีดิต สังเกตค่าต่าง ๆ จะเปลี่ยนตามไฟล์และตามตัวอักษรที่ทำการแก้ไข

6. ต้องการแทรกทาง ROW กดคอนโทรล N จะได้ตามรูปที่ 12

7. ต้องการแทรกทาง Col กดคอนโทรล B จะได้ตามรูปที่ 13

8. ต้องการลบทาง Row กดคอนโทรล Y จะได้ตามรูปที่ 14

9. ต้องการลบทาง Col กดคอนโทรล T จะได้ตามรูปที่ 15

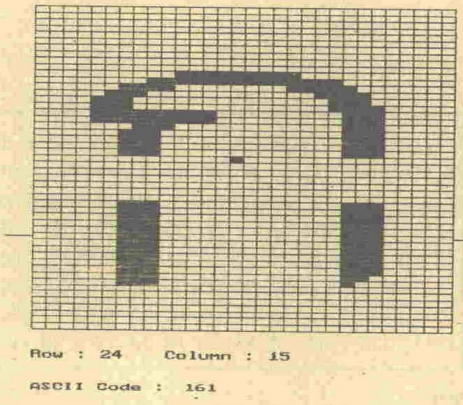
10. ทุกครั้งที่เสร็จการแก้ไขตัวอักษรให้เซฟลงในรหัสที่ต้องการ (โดยทั่วไปจะเป็นรหัสเดิม)

11. เลิกการแก้ไขตัวอักษรให้กด ESC เพื่อออกจากโปรแกรม โปรแกรมจะขึ้นข้อความให้เลือก คือ

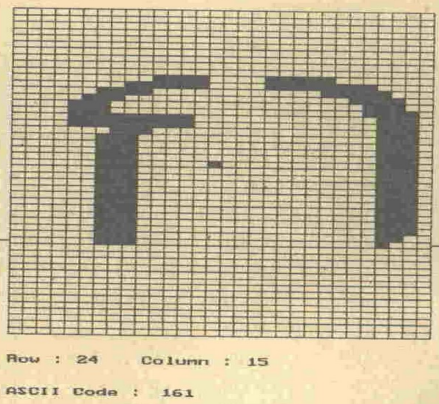
R : Re__edit กลับเข้าสู่การแก้ไขตัวอักษร

S : Save file เก็บลงไฟล์ ถ้าจำเป็นต้องมีการแก้ไข ท่านจะต้องเก็บทั้งไฟล์ อีกครั้ง

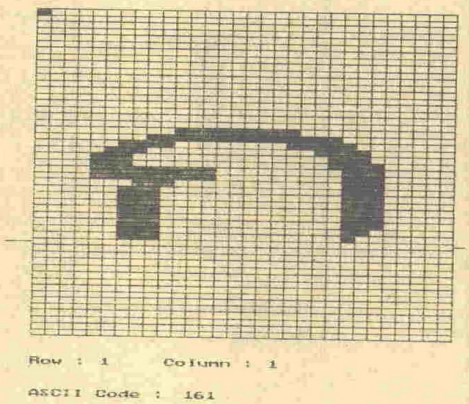
A : edit Another file แก้ไขไฟล์อื่น



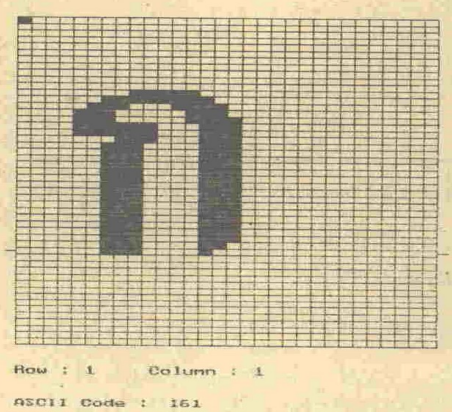
รูปที่ 12 แสดงการแก้ไขฟอนต์โดยการเพิ่มจำนวนบรรทัด



รูปที่ 13 แสดงการแก้ไขฟอนต์โดยการเพิ่มจำนวนคอลัม



รูปที่ 14 แสดงการแก้ไขฟอนต์โดยการลดจำนวนบรรทัด



รูปที่ 15 แสดงการแก้ไขฟอนต์โดยการลดจำนวนคอลัมน์

E : End จบการแก้ไขของโปรแกรม KNEDIT

หมายเหตุ

ไม่จำเป็นต้องได้ขนาดไฟล์เท่าของเดิม เพราะการเก็บจะเปลี่ยนไปตามขนาดตัวอักษรไม่คงที่

ก่อนจาก

สุดท้ายนี้ผู้เขียนก็หวังว่าโปรแกรม KNEDIT นี้คงมีส่วนช่วยงานของท่านได้บ้างตามสมควร สวัสดีครับ

เอกสารอ้างอิง

Steven J.Bennett and Peter G.Randall, "The LaserJet Handbook", Second Edition, Simon & Schuster, Inc., 1990